

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10276127 A

(43) Date of publication of application: 13.10.98

(51) Int. Cl

H04B 7/26

H04B 17/00

(21) Application number: 09077703

(71) Applicant: SAITAMA NIPPON DENKI KK

(22) Date of filing: 28.03.97

(72) Inventor: SEKI YOSHIKAZU

(54) RADIO BASE STATION EQUIPMENT WITH FAULT DETECTION FUNCTION AND MOBILE COMMUNICATION SYSTEM USING THE SAME

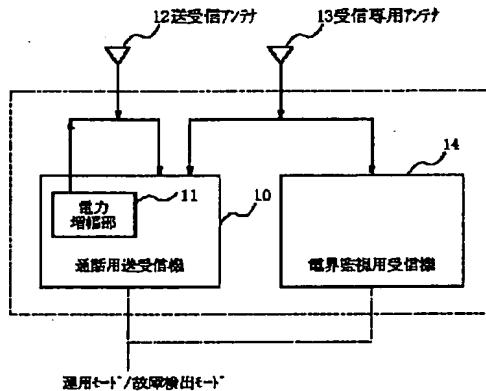
receiver 14 receives an outgoing radio wave from an adjacent radio base station equipment to detect all faults in the radio base station equipment.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect a fault of a radio base station without provision for a test exclusive terminal and a dummy test function.

SOLUTION: Each radio base station equipment is provided with a speech use transmitter-receiver 10 that makes inter-communication with a mobile terminal via a transmission reception antenna 12 and a reception exclusive antenna 13 through incoming and outgoing radio waves with a prescribed frequency and with an electric field monitor receiver 14 that monitors a state of the incoming and outgoing radio waves via the reception exclusive antenna 13. Then back-off of a power amplifier section 11 of the speech use transmitter-receiver 10 is released to check a reception function of the speech use transmitter-receiver 10 itself by outputting an outgoing radio wave with a prescribed transmission power or over, the electric field monitor receiver 14 of an adjacent radio base station equipment receives the transmission power to check a transmission function of the speech use transmitter-receiver 10, and the electric field monitor



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-276127

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl.  
H 04 B 7/26  
17/00

識別記号

F I  
H 04 B 7/26  
17/00

K  
T  
G  
K

審査請求 有 請求項の数4 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-77703

(22)出願日 平成9年(1997)3月28日

(71)出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社  
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18

(72)発明者 関 義和

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内

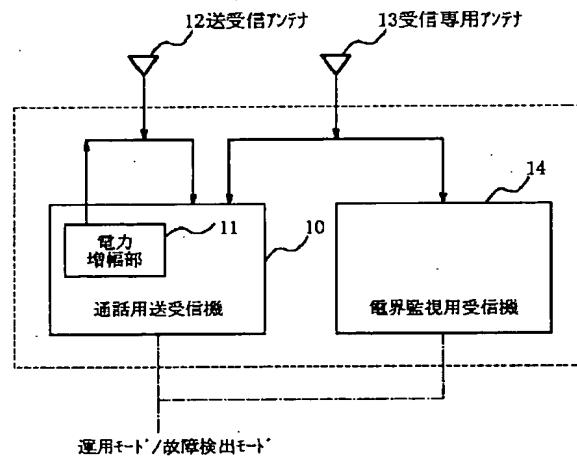
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 故障検出機能付き無線基地局装置及びそれを用いた移動体通信システム

(57)【要約】

【課題】試験専用端末や疑似試験機能を用いずに、無線基地局装置の故障検出を行う。

【解決手段】各無線基地局装置は、所定の周波数の上り、下り電波にて送受信アンテナ12及び受信専用アンテナ13を介して移動体端末と相互通信する通話用送受信機10と、受信専用アンテナ13を介して上り、下り電波の状態を監視する電界監視用受信機14とを備え、通話用送受信機10の電力増幅部11のバックオフを解除して、下り電波を所定以上の送信電力で出力して通話用送受信機10自身の受信機能を、また隣接無線基地局装置の電界監視用受信機14にて受信させ、通話用送受信機10の送信機能を、さらに隣接無線基地局装置からの下り電波を電界監視用受信機14にて受信して、無線基地局装置内のすべての故障検出を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体端末と無線により通信を行う無線回線ゾーンを有し、他の無線基地局装置とともに有線を介して交換機に接続され移動体通信システムを構成する無線基地局装置において、

電波を送受信する送受信アンテナと、電波を受信する受信専用アンテナと、所定周波数の上り、下り電波にて前記送受信アンテナ及び受信専用アンテナを通して前記移動体端末と受信ダイバーシチを行なながら相互通話するための通話用送受信機と、前記受信専用アンテナを通して前記所定周波数の上り、下り電波の状態を監視する電界監視用受信機とを備え、前記通話用送受信機及び電界監視用受信機を用いて前記他の無線基地局装置との間で無線通信を行うことにより自装置の故障検出を可能とすることを特徴とする故障検出機能付き無線基地局装置。

【請求項2】 前記通話用送受信機が下り電波の送信電力を任意に制御可能な電力増幅部を有し、前記移動体端末との間で通話を行う通常運用時には前記電力増幅部の送信電力にバックオフを与え最大値より低減させた所定の送信電力で下り電波を出力することにより隣接する無線基地局装置への電波干渉を防止し、自装置の故障検出を行う故障検出時には、前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電波を出力することにより前記隣接する無線基地局装置による当該電波の受信を可能とし自通話用送受信機の送信機能及び受信機能を確認可能とするとともに、前記隣接する無線基地局装置から前記所定の送信電力以上の送信電力で出力された下り電波を受信することにより自電界監視用受信機の受信機能を確認可能とすることを特徴とする請求項1記載の故障検出機能付き無線基地局装置。

【請求項3】 請求項1記載の故障検出機能付き無線基地局装置を複数備え、隣接する無線基地局装置相互間で無線通信を行うことにより各無線基地局装置の故障検出を可能とすることを特徴とする移動体通信システム。

【請求項4】 前記各無線基地局装置の通話用送受信機が下り電波の送信電力を任意に制御可能な電力増幅部を有し、前記各無線基地局装置が前記移動体端末との間で通話を行う通常運用時には各無線基地局装置の前記電力増幅部の送信電力にバックオフを与え最大値より低減させた所定の送信電力で下り電波を出力することにより隣接する無線基地局装置相互間の電波干渉を防止し、前記各無線基地局装置の故障検出を行う故障検出時には、故障検出対象の無線基地局装置の前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電波を出力することにより前記隣接する無線基地局装置の前記電界監視用受信機による当該電波の受信を可能とし前記故障検出対象の無線基地局装置の通話用送受信機の送信機能及び受信機能を確認可能とするとともに、前記隣接する無線基地局装置の前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電

波を出力することにより前記故障検出対象の無線基地局装置の前記電界監視用受信機の受信機能を確認可能とすることを特徴とする請求項3記載の移動体通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は故障検出機能付き無線基地局装置及びそれを用いた移動体通信システムに関するものであり、電界監視用受信機を備えた他の無線基地局装置との間で無線通信を行うことにより自装置の故障検出を行う無線基地局装置と、これら無線基地局装置で構成される移動体通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の移動体通信システムは、その無線基地局装置の故障検出を行うには、可動式の試験専用移動端末を用意し、保守者がこの試験用移動端末を被試験無線基地局装置の近くに移動させて試験を行っている。

【0003】また、一般的な無線基地局と同様に交換局や構内交換機（P BX）に接続された試験専用無線基地局装置を各無線基地局装置の近くに設置し、この試験用無線基地局装置を遠隔制御で起動させて試験を行う場合もある。

【0004】さらには、一部又はすべての無線基地局装置に一般的の通話処理を行う構成に加えて、試験用モードの設定時においては移動端末と同様な処理を実行する疑似試験端末部を設けておき、試験対象の無線基地局装置及び疑似端末処理部を有する無線基地局装置間で無線通信させて試験を行う場合もある（特開平7-298345号公報（移動体通信システムの基地局試験方法及び基地局）参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の無線基地局装置では、その故障検出を行うのに試験専用移動端末を利用する場合には、保守者が試験を行うごとに試験用専用端末を被試験無線基地局装置の近くまで移動させる必要があり、多数の無線基地局装置を試験するときには、必要とされる工数が非常に大きくなるという欠点がある。

【0006】また、試験専用無線基地局を各無線基地局装置に持たせて行う場合は、交換局により遠隔制御が可能となり、試験専用移動端末による試験方法の課題は存在しない。しかし、試験専用無線基地局装置を持つことにより、システム全体の設備効率の低下や多大なコストがかかるという欠点がある。

【0007】また、一部又はすべての無線基地局装置に一般的の通話処理を行う構成に加えて、移動端末と同様な処理を実行する疑似試験端末部を設ける場合は、上記2つの課題は存在しないが、疑似端末処理部を有することで無線基地局装置の小型化、低価格化、低消費電力化を妨げるという欠点がある。

【0008】本発明の目的は、故障検出を自律的に検出可能にした故障検出機能付き無線基地局装置と、それを用いた移動体通信システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の故障検出機能付き無線基地局装置は、移動体端末と無線により通信を行う無線回線ゾーンを有し、他の無線基地局装置とともに有線を介して交換機に接続され移動体通信システムを構成する無線基地局装置において、電波を送受信する送受信アンテナと、電波を受信する受信専用アンテナと、所定周波数の上り、下り電波にて前記送受信アンテナ及び受信専用アンテナを通して前記移動体端末と受信ダイバーシチを行ながら相互通話するための通話用送受信機と、前記受信専用アンテナを通して前記所定周波数の上り、下り電波の状態を監視する電界監視用受信機とを備え、前記通話用送受信機及び電界監視用受信機を用いて前記他の無線基地局装置との間で無線通信を行うことにより自装置の故障検出を可能とする構成を有する。

【0010】また、上記構成において、前記通話用送受信機が下り電波の送信電力を任意に制御可能な電力増幅部を有し、前記移動体端末との間で通話をを行う通常運用時には前記電力増幅部の送信電力にバックオフを与え最大値より低減させた所定の送信電力で下り電波を出力することにより隣接する無線基地局装置への電波干渉を防止し、自装置の故障検出を行う故障検出時には、前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電波を出力することにより前記隣接する無線基地局装置による当該電波の受信を可能とし自通話用送受信機の送信機能及び受信機能を確認可能とともに、前記隣接する無線基地局装置から前記所定の送信電力以上の送信電力で出力された下り電波を受信することにより自電界監視用受信機の受信機能を確認可能とする構成とができる。

【0011】本発明の移動体通信システムは、上記構成の故障検出機能付き無線基地局装置を複数備え、隣接する無線基地局装置相互間で無線通信を行うことにより各無線基地局装置の故障検出を可能とする構成を有する。

【0012】また、上記構成の移動体通信システムにおいて、前記各無線基地局装置の通話用送受信機が下り電波の送信電力を任意に制御可能な電力増幅部を有し、前記各無線基地局装置が前記移動体端末との間で通話をを行う通常運用時には各無線基地局装置の前記電力増幅部の送信電力にバックオフを与え最大値より低減させた所定の送信電力で下り電波を出力することにより隣接する無線基地局装置相互間の電波干渉を防止し、前記各無線基地局装置の故障検出を行う故障検出時には、故障検出対象の無線基地局装置の前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電波を出力することにより前記隣接する無線基地局装置の前記電界監視用受信機による当該電波の受信を可能とし前記故

障検出対象の無線基地局装置の通話用送受信機の送信機能及び受信機能を確認可能とともに、前記隣接する無線基地局装置の前記電力増幅部のバックオフを解除し前記所定の送信電力以上の送信電力で下り電波を出力することにより前記故障検出対象の無線基地局装置の前記電界監視用受信機の受信機能を確認可能とする構成とができる。

【0013】以上説明したように、本発明の無線基地局装置は、送受信アンテナ及び受信アンテナと、所定の周波数の上り、下り電波にて前記送受信アンテナ及び受信専用アンテナを経由して、移動体端末と相互通話する通話用送受信機と、受信専用アンテナを経由して所定の周波数の上り下り電波状態を監視する電界監視用受信機を具備し、通話用送受信機の電力増幅部のバックオフを解除して、下り電波を所定以上の送信電力で出力して通話用送受信機自身の受信機を、また、隣接無線基地局装置の電界監視用受信機にて受信させ通話用送受信機の送信機を、さらに、隣接無線基地局装置からの下り電波を電界監視用受信機にて受信して、無線基地局装置内のすべての故障検出を行う。このように、本発明によれば、移動体通信システムの隣接する無線基地局装置相互間を無線通信を介して接続（送受信）可能とすることにより、各無線基地局装置の故障検出をすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施形態例である移動体通信システムの無線基地局装置の故障検出時の無線回線ゾーン構成を示す図である。図2は、本発明の一実施形態例の無線基地局装置の構成を示す図であり、本発明に関わる部分のみを示す。図3は、本例の移動体通信システムの無線基地局装置の運用時の無線回線ゾーン構成を示す図である。

【0016】図1及び図3に示すように、本例の移動体通信システムは、それぞれ無線回線ゾーン（6-1, 6-2, …, 6-n及び7-1, 7-2, …, 7-n）を有し、無線を介して複数の移動体端末5-1, 5-2, …, 5-nとの通信及び制御を行う複数の無線基地局装置1-1, 1-2, …, 1-nと、これら無線基地局装置に対して有線を介して通信及び制御を行う交換機（構内交換機：PBX）4とを備えている。その他、通常の移動体通信システムとして必要な装置は周知の適切な技術で実現可能なので、詳細説明は省略する。

【0017】次に図2に示すように各無線基地局装置1-1～1-nはそれぞれ、電波信号の送受信を行うための送受信アンテナ12及び受信専用アンテナ13と、通話CH（チャネル）指定信号に対応した所定の周波数の上り、下り電波にて送受信アンテナ12及び受信専用アンテナ13を経由して受信ダイバーシチ機能を働かせながら移動体端末5-1～5-nと相互通話する送信機及

び受信機（ともに図示せず）から成る通話用送受信機10と、受信専用アンテナ13から無線回線ゾーン内の上り、下り電波を入力して電界監視CH指定信号に対応した所定の周波数の移動体端末5-1～5-nの上り電波状態及び隣接基地局装置や近傍の周波数で運用している他システムの無線基地局装置の下り電波を監視する電界監視用受信機14と、図示していないが、全体の制御を行う制御部及び交換機4と有線回線を介して接続するためのインターフェース部とを有している。また、通話用送受信機10の送信機には、送受信アンテナ12を通した電波信号の送信電力を制御部からの指令により任意に変更可能な電力増幅部11を含んでいる。図4に、電力増幅部11の入出力特性の一例を示す。

【0018】次に動作を説明する。以下、本発明をアクセスマ方式としてTDMA-FDD方式、変調方式としてπ/4DQPSK方式を採用しているデジタル移動体通信システムに適用した一実施形態例を図面を参照しながら詳述する。

【0019】本例のデジタル移動体通信システムは、交換機(PBX)4と複数の無線基地局装置1-1～1-nの各との間は専用線やISDN回線等で接続され、一つの交換機4から複数の無線基地局装置1-1～1-nそれぞれに対し、通信及び制御を行っている。さらに、各無線基地局装置1-1～1-nは、予め決められたプロトコルで、複数の移動体端末5-1～5-nと無線を介して通信及び制御を行う。

【0020】このようなデジタル移動体通信システムの通常運用時の無線回線ゾーン6-1～6-nの回線設計として、サービスエリア半径A mをカバーレッジするような場合においては、上り／下りのアンテナの利得、送信電力、受信感度及び伝送路伝搬損失により、無線基地局装置1-1～1-n及び移動体端末5-1～5-nの無線仕様は決定される。例えば、半径A=200mでサービスエリアをカバーする場合には、無線仕様の一部である送信電力と受信感度に関しては、無線基地局装置1-1～1-n及び移動体端末5-1～5-nは、200mW/100mW、感度0dBμV/3dBμVとなり、無線基地局装置1-1～1-nと移動体端末5-1～5-nとの間は、所定のUP/DOWNLINK、つまり無線基地局装置1-1～1-n及び移動体端末5-1～5-nに一定の範囲内での受信電界レベルが入力されるようにシステムレベルダイヤを構築して、音声、非音声の相互通信を可能としている。

【0021】また、運用回線周波数設定方法としては、無線基地局装置1-1～1-n内の電界監視用受信機14において、無線基地局装置1-1～1-nの起動時に交換機4から命令されたスキャニング動作を開始し、ゾーン内の周波数状態（周波数の値、周波数発生頻度、レベル、回線品質）を検出し、その情報結果を交換機4に報告している。ここでは、通話用送受信機10と電界監

視用受信機14とは互いに、時間軸的に独立に動作するものである。

【0022】報告を受けた交換機4では、有線接続されているすべての無線基地局装置1-1～1-nの周波数状態報告結果より、各無線基地局装置1-1～1-nの運用周波数が電波干渉がなく所定のD/U比を満足できる回線品質の高い状態となるように、運用周波数をダイナミックに割り当てる。つまり、ある移動体端末5-1の回線周波数(F1)と電波干渉を受けないだけの△f以上周波数を離した回線周波数(F2)を他の移動体端末5-2に割り当てる。

【0023】このような、無線回線ゾーン6-1～6-nの運用状態（運用モード）において、無線基地局装置1-1～1-nと移動体端末5-1～5-nとが通信している際には、π/4DQPSK変調の直交性を維持するために、通話用送受信機10内の電力増幅部11の直線性を確保するように10dBのバックオフをとった出力電力(XmW=200mW)で運用する。つまり、下りの回線品質を劣化させないような電力増幅部11のバイアス値を設定する。

【0024】また当然のことながら、各無線基地局装置1-1～1-nは複数の移動体端末5-1～5-nと送受信同時に行うために、通話用送受信機10の送信ON時の受信帯域雜音を抑圧するために必要なアイソレーションを持った送受信フィルタを具備して、受信感度を劣化させないだけのサーマルノイズ値、例えば、-5dBμVを確保している。なお、この通話用送受信機10の電力増幅部11はリニアアンプなので、1dBコンプレッションレベル(P1dB=YmW=2000mW)までは、入力レベルをあげれば固定利得で出力レベルも比例して上がっていくものである。

【0025】次に、無線基地局装置1-1～1-nの故障検出を行う場合（故障検出モード）においては、例えば、トラブルの少ない時間帯に、交換機4から各無線基地局装置1-1～1-nに対して順次、次のような指令を与える。初めにある故障検出対象の無線基地局装置1-1に、その通話用送受信機10の周波数指定をF1とさせ、さらに電力増幅部11の10dBのバックオフも解除させる。このとき、無線基地局装置1-1の出力電力は200mWとなり、例えば、半径500mをカバーするような無線回線ゾーン7-1となり、隣接する無線基地局装置1-2には受信可能限界レベルを供給できるようになる（図1の状態）。同時に、交換機4からは、その隣接する無線基地局装置1-2の電界監視用受信機14の周波数指定をF1とさせ受信可能な状態にしておく。

【0026】この状態で、故障検出対象とした無線基地局装置1-1の故障検出の第1番目の動作として、交換機4から、無線基地局装置1-1に対して、故障検出モード信号（例えば2進符号で、11001100…

・) を下り電波 (F 1) にて $\pi/4$ DQPSK変調させ、出力電力2000mWで送受信アンテナ12より放射させる。その下り電波 (F 1) は、周波数や設置環境及び距離に対応した空間伝搬損失によって減衰され、隣接して設置されている無線基地局装置1-2の受信専用アンテナ13にて受信される。その受信された電波 (F 1) は電界監視用受信機14にて、変調信号を復調して故障検出モード信号かどうか判断する。復調信号が故障検出モード (11001100...) と一致したときは、無線基地局装置1-1の通話用送受信機10の送信機は正常と認識される。一方、復調信号が (101010...) となって不一致したときや、電波が受信不能な電界情報のときは、通話用送受信機10の送信機は異常と認識される。ここで、故障検出対象の無線基地局装置1-1の下り電波の送信機能、つまり通話用送受信機10の送信機能の故障検出確認動作が完了する。

【0027】次に第2番目として、第1の動作と同時に通話用送受信機10のバックオフ分の出力UPは、受信帯域雑音も増加することを意味しており、これを利用して受信機能の故障検出を行う。例えば、バックオフ前は受信帯域雑音が-5dB $\mu$ Vだったのが、バックオフ解除は10dB $\mu$ Vの+5dB $\mu$ Vとなり、通話用送受信機10の受信機にて電界検出可能となり、+5dB $\mu$ Vと報告した場合には正常と認識される。一方、電界検出報告値が-5dB $\mu$ Vのような無信号時の電界検出値を報告した場合には異常と認識される。ここで、故障検出対象の無線基地局装置1-1の上り電波の受信機能、つまり通話用送受信機10の受信機能の故障検出確認動作が完了する。

【0028】次に第3番目として、無線基地局装置1-1及び無線基地局装置1-2の送信/受信モードを互いに逆転させる。すなわち、交換機4からは、無線基地局装置1-1の電界監視用受信機14の周波数指定をF1とさせ受信可能な状態とし、無線基地局装置1-2からの下り電波 (F 1) をその通話用送受信機10の電力增幅部11のバックオフを解除して放射させる。そこで、交換機4から無線基地局装置1-2に対して故障検出モード信号 (11001100...) を下り電波 (F 1) にて、 $\pi/4$ DQPSK変調させ、出力電力2000mWで送受信アンテナ12より放射させる。その下り電波 (F 1) は、空間伝搬損失によって減衰され、隣接して設置されている無線基地局装置1-1の受信専用アンテナ13にて受信される。その受信された電波 (F 1) は電界監視用受信機14にて、変調信号を復調して故障検出モード信号か判断する。復調信号が故障検出モード (11001100...) と一致したときは、無線基地局装置1-1の電界監視用受信機14の受信機能は正常と認識される。一方、復調信号が (101010...) となって不一致したときや、電波が受信不能な電界情報のときは、電界監視用受信機14の受信機能は

異常と認識される。ここで、故障検出対象の無線基地局装置1-1の下り電波の受信機能、つまり電界監視用受信機14の受信機能の故障検出確認動作が完了する。

【0029】上述した第1番目～第3番目の動作がすべて正常の場合、故障検出対象の無線基地局装置1-1は正常、いずれか一つでも異常の場合には無線基地局装置1-1は異常と判断される。

【0030】同様に、他の無線基地局装置1-(m-1)とその隣接無線基地局装置1-mとで、無線基地局装置1-(m-1)が送信/受信モード、無線基地局装置1-mが受信/送信モードとなり、上述の故障検出動作を繰り返すことにより（ここで、 $1 < m < n$ ）、システム内のすべての無線基地局装置1-1～1-nの故障検出を行うことができる。図5に上記の一連の動作フロー図を示す。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、無線基地局装置内の通話用送受信機の送信電波を利用して、隣接する無線基地局装置の電界監視用受信機で受信し無線基地局装置の故障検出を判断できるため、独立に試験用移動端末を持ったり、無線基地局装置内に疑似試験端末部を持つことなく、システム全体での設備効率を上げられたり、無線基地局装置の小型化、低価格化にも寄与できるという利点がある。さらには、交換機から自律的な自動制御により、通話用送受信機が故障しているのか電界監視用受信機が故障しているのか判別できるため、保守性が向上するという利点もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例の移動体通信システムの無線基地局装置の故障検出時の無線回線ゾーン構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態例の無線基地局装置の構成を示す図である。

【図3】図1に示す移動体通信システムの無線基地局装置の運用時の無線回線ゾーン構成を示す図である。

【図4】図2に示す無線基地局装置の電力增幅部の入出力特性の一例を示す図である。

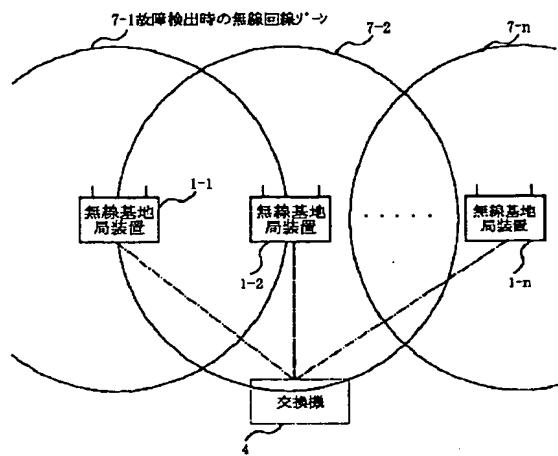
【図5】本発明の動作を示すフロー図である。

#### 【符号の説明】

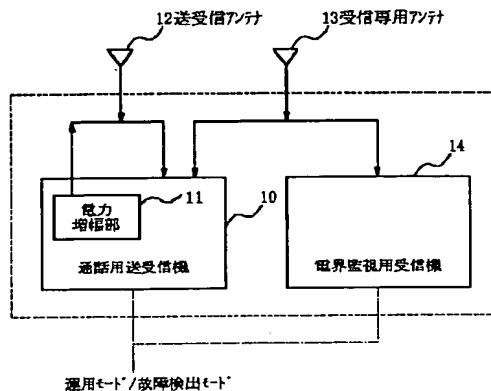
40	1-1, 1-2, ..., 1-n	無線基地局装置
	4 交換機	
	5-1, 5-2, ..., 5-n	移動体端末
	6-1, 6-2, ..., 6-n	運用時の無線回線ゾーン
	7-1, 7-2, ..., 7-n	故障検出時の無線回線ゾーン
	10 通話用送受信機	
	11 電力增幅部	
	12 送受信アンテナ	
50	13 受信専用アンテナ	

## 14 電界監視用受信機

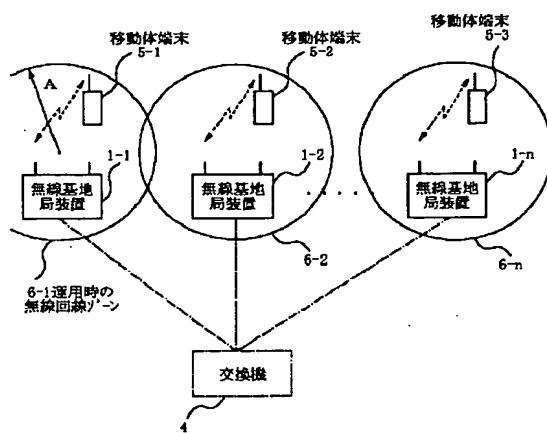
【図1】



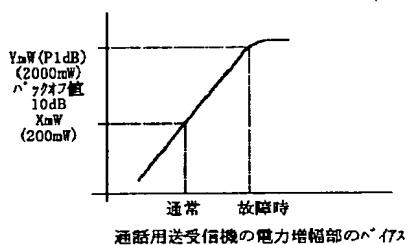
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

